

10 КЛАСС

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10.

Задача 10.1. Определите ускорение груза массой m в системе (см. рис.), состоящей из трех невесомых блоков и невесомой нерастяжимой нити, пропущенной через отверстие (в лапке штатива), в котором при скольжении нити возникает сила трения F . Найдите силу T_A натяжения нити в районе узелка А. Трение в осях блоков отсутствует.

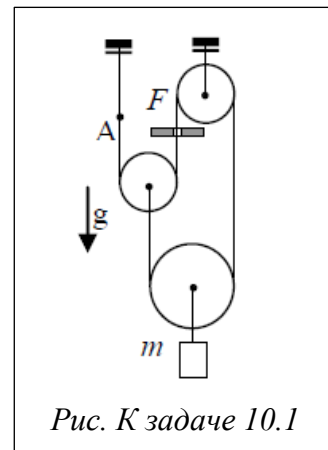


Рис. К задаче 10.1

Задача 10.2. Из одной точки, находящейся на высоте 45 метров, одновременно бросают с одинаковыми скоростями два тела: первое вертикально вверх, второе горизонтально. В первом случае со скоростями 20 м/с, а во втором, со скоростями 40 м/с. Как относятся наибольшие расстояние между телами во втором и первом случаях. Сопротивление воздуха не учитывать. Ускорение свободного падения считать $g = 10$ м/с.

Задача 10.3. Школьник решил приготовить чай. Он налил в чайник некоторое количество воды, поставил его на электрическую плитку и стал наблюдать за процессом нагрева воды. Школьник обнаружил, что за время $t_1 = 1$ мин температура воды повысилась на $\Delta T = 1^\circ\text{C}$. Решив продолжить наблюдения, он снял чайник с плитки, после чего температура воды в чайнике за время $t_2 = 0,5$ мин понизилась на ту же величину $\Delta T = 1^\circ\text{C}$. Какова масса m воды в чайнике, если тепловая мощность, идущая на нагрев воды при работающей плитке, $W = 500$ Вт? Считайте, что тепловые потери воды за счет рассеяния энергии в окружающую среду пропорциональны времени, а теплоемкость чайника пренебрежимо мала. Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ Дж/(г $\cdot$ $^\circ\text{C}$).

Задача 10.4. В схеме, приведенной на рисунке, все резисторы имеют одинаковые номиналы и напряжение подведено к точкам А и В. Токи, протекающие через резисторы, близки к предельно допустимым, и в некоторый момент перегорает резистор между точками АЕ.

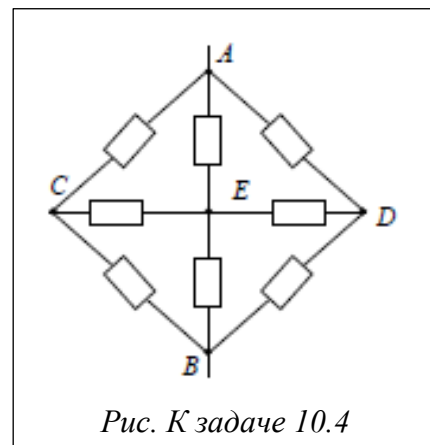


Рис. К задаче 10.4

Олимпиада по физике. 2021. Муниципальный этап

- 1) Как и во сколько раз изменится мощность, выделяющаяся в схеме?
- 2) Через некоторое время вслед за АЕ перегорает резистор BD . Какой резистор перегорит следующим?

Задача 10.5. Кот Леопольд разглядывает себя в витрине магазина, находясь от неё на расстоянии 1 м. Витрина состоит из двух стёкол. Леопольд видит два своих отражения, причём ему кажется, что размер одного изображения составляет $5/6$ размера другого. Найти расстояние между стёклами витрины.